(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0137826
(43) 공개일자 2014년12월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04Q 9/00 (2006.01) *G05D 1/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0058922
(22) 출원일자 2013년05월24일
심사청구일자 2013년05월24일

(71) 출원인
한국항공우주산업 주식회사
경상남도 사천시 사남면 공단1로 78
(72) 발명자
강임주
경남 사천시 사남면 공단1로 78, 주식회사 내 (한국항공)
(74) 대리인
문두현, 문기상

전체 청구항 수 : 총 11 항

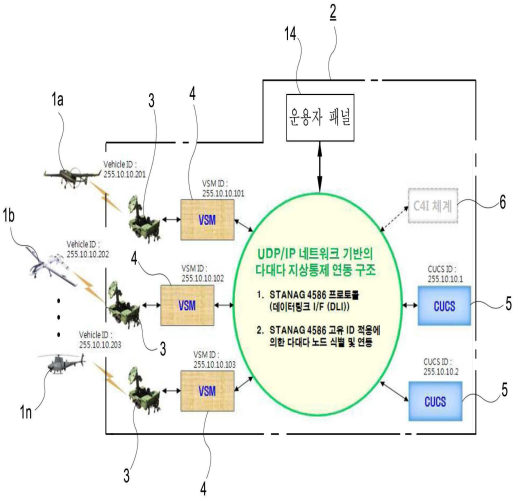
(54) 발명의 명칭 **무인기의 지상통제 표준운용시스템**

(57) 요 약

본 발명은 몸체내부에 각종 관측장비 및 항전장비를 탑재하고 각 비행체마다 개별 아이디(ID)를 구비하여 보안인증후 지상 조종사의 원격제어에 의해 비행하는 복수의 무인기와; 상기 복수의 무인기에 구비된 개별 아이디(ID)를 무선통신을 통해 인증한후 다양한 기종을 갖는 복수의 무인기를 지상에서 네트워크기반으로 동시에 비행제어하는 지상통제시스템을 포함하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템을 제공한다.

상기와 같은 본 발명은 무인기를 비행제어하는 지상통제시스템을 공통운용환경을 위한 기술기준으로 표준화함으로써, 단일의 지상통제시스템으로 다양한 기종의 무인기를 비행제어할 수 있기 때문에 지상의 운용자들이 단일 시스템에 대한 훈련만으로도 다양한 무인기들을 손쉽게 운용할 수 있어 그에 따라 무인기의 운용호환성을 극대화시키는 효과가 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

몸체내부에 각종 관측장비 및 항전장비를 탑재하고 각 비행체마다 개별 아이디(ID)를 구비하여 보안인증후 지상 조종사의 원격제어에 의해 비행하는 복수의 무인기와;

상기 복수의 무인기에 구비된 개별 아이디(ID)를 무선통신을 통해 인증한후 다양한 기종을 갖는 복수의 무인기를 지상에서 네트워크기반으로 동시에 비행제어하는 지상통제시스템을 포함하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지상통제시스템은 복수의 무인기와 무선데이터통신을 수행하는 복수 혹은 단일의 GOT(Ground Data Terminal)와;

상기 GOT를 통해 복수의 무인기에 구비된 개별 아이디(ID)를 보안인증한 후 설정된 개별 아이디(ID)에 해당하는 기종의 무인기만을 독립적으로 기능제어하는 복수의 VSM(Vehicle Specific Module)과;

상기 VSM과 비행제어를 원하는 개별 아이디(ID)를 갖는 기종의 무인기를 개별 아이디(ID)를 통해 선택하여 복수의 지상 조종사들이 독립적으로 비행제어를 실행하는 복수의 CUCS(Core UAV Control System)를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 VSM과 CUCS사이에는 무인기제어표준(STANAG 4586)에 기반하여 UDP/IP 네트워크 기반의 다대다 지상통제연동구조를 갖는 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 VSM은 CUCS와 표준에 정의된 공통 표준메시지만을 사용하되, 무인기제어표준(STANAG 4586)에 정의된 공통 표준메시지 외에 설정된 개별 ID를 갖는 해당 무인기에 대해서 정의된 Private 메시지를 처리하는 기능을 동시에 구비하는 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 공통 표준메시지는 CUCS와 VSM간의 식별 및 연결 설정, 비행조종 및 상태, 임무장비 제어 및 상태, 데이터 링크 제어 및 상태, 임무계획 메시지, 서브시스템 상태 등의 기능을 구현하기 위한 메시지들과 해당 데이터 요소를 포함하는 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 CUCS, VSM 및 무인기는 각각의 노드를 식별할 수 있도록 4바이트 크기의 고유 ID를 가지되, 이 ID가 공통 표준메시지내에 포함되는 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 CUCS와 VSM 간에는 Generic Interface와 Vehicle Specific Interface가 구현되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 Generic Interface는 UDP 네트워크를 통한 공통 표준 메시지를 상호 전송하고 처리하기 위한 인터페이스이고, Vehicle Specific Interface는 무인기 기종에 맞는 특성을 지원하는 Vehicle Specific Information을 처리하는 인터페이스인 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 VSM은 무인기제어표준(STANAG 4586)의 메시지 중에서 General Configuration Message 그룹에 포함되어 있는 메시지를 사용함으로써 CUCS 화면 내에 도시되는 데이터의 범위를 무인기가 지원하는 특성에 맞도록 재구성하는 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 GCS는 지상 시험장비인 HILS과 ITS체계와 연동하여 시험 및 운용하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 VSM은 CUCS의 독립성을 구현하기 위하여 CUCS와 VSM간에 공통 표준 메시지를 처리하는 UDP 인터페이스를 구현하고, VSM 컴퓨터에 웹서버를 구성하여 CUCS에서 웹 브라우징으로 VSM Application과 연동하도록 구현하는 것을 특징으로 하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무인기의 지상통제 표준운용시스템에 관한 것으로, 특히

[0002] 무인기를 비행제어하는 지상통제시스템을 공통운용환경을 위한 기술기준으로 표준화함으로써, 무인기의 운용호환성을 극대화시키는 무인기의 지상통제 표준운용시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 일반적으로 무인항공기(UAV:Unmanned Aerial Vehicle, 이하 무인기)는 조종사가 탑승하지 않고, 지상에서 무선통신을 통해서 비행조종명령을 전송함으로써 비행임무를 수행하는 항공기의 형태이다. 이러한 무인기는 군사적인 목적으로 운용할 경우에 조종사의 손실없이 안전하게 임무를 수행할 수 있다는 측면 외에도 현대와 미래전에서 나타나는 핵심적인 양상으로서의 네트워크 중심전(NCW: Network Centric Warfare) 체계에 있어서 "Sensor"로서의 감시정찰 임무와 "Shooter"로서의 화력 임무를 동시에 수행할 수 있는 무기체계라는 측면에서 그 가치와 활용도가 매우 높게 평가되고 있다. 이는 최근의 아프카니스탄전과 이라크전을 통해서 그 효용성이 입증되었으며, 과거 주로 정찰 임무에 국한되어 있던 무인기의 역할이 향후에는 정밀지상공격, 공중전투, 통신중계 및 전자전 등 다양한 군사적 목적의 임무를 수행할 수 있는 형태로 발전되어 그 역할이 계속 확대될 것으로 예상된다. 또한, 현재로서는 비행공역 및 안전성 등의 문제로 활성화되고 있지는 않으나 향후에는 산불 및 해안감시, 교통관제 및 물류 등의 다양한 민간분야에 응용되어 무인기의 활용도는 매우 다양하게 발전될 것으로 예상된다. 이에 따라 미래에는 다양하고도 많은 수의 무인기가 다양한 목적으로 운용될 것으로 예측된다. 그리고 이러한 무인기의 운용을 위해서는 지상의 조종사가 비행임무를 수행할 수 있는 운용환경이 제공되어야 하며 그러한 시스템을 운용시스템을 이라고 한다.

[0004] 그러면, 상기와 같은 종래 무인기시스템을 도 1을 참고로 살펴보면, 몸체내부에 각종 관측장비 및 항전장비를 탑재하고 지상의 조종사의 원격제어에 의해 비행하는 무인기(70)와;

[0005] 상기 무인기(70)로 비행자세 등의 비행정보를 무선통신에 의해 전송하여 제어하고 무인기(70)로부터 비행정보들을 수신받아 표시하는 지상통제 시스템(Ground Control System, 이하 GCS라 함)을 포함하여 구성된다.

[0006] 한편, 상기와 같은 종래 무인기시스템의 동작은 먼저, 지상조종사가 GCS(71)를 보면서 비행제어명령을 내리게 될 경우 무인기시스템(72)의 GCS(71)는 해당 비행제어명령신호를 처리하여 무인기(70)로 전송한다. 그러면, 상기 무인기(70)는 GCS(71)의 비행제어명령을 수신하여 비행기능을 수행하고 비행자세 등의 비행정보를 무선통신을 통해서 GCS(71)로 전송하여 GCS(71)의 디스플레이(도시안됨)상에 도시한다. 그러면, 상기 GCS(71)의 디스플레이상에 표시된 무인기(70)의 비행정보를 보면서 지상조종사가 원격으로 무인기(70)의 비행을 조종하게된다.

[0007] 그러나 상기와 같은 종래 무인기시스템은 하나의 GCS에 하나의 무인기만이 운용되는 "Stovepipe" 형태의 방식이기 때문에 신규기술을 무인기에 도입할경우 매번 GCS를 수정 또는 신규로 개발하여야 하고, 뿐만아니라 무인기에 따라 서로 다른 GCS를 운용하기 위해 많은 수의 조종사가 필요하거나 혹은 오랜시간 훈련을 해야하므로 그에 따라 무인기의 조종호환성을 상당히 저하시켰으며, 또한, 상호 운용되지 않는 무인기 시스템을 위해 다량의 GCS가 중복운용되어야하므로 그에 따라 무인기운용비행도 상당히 증가한다는 문제점이 있었다.

[0008] 따라서, 상기와 같은 종래 무인기시스템은 다양한 무인기의 개발과 도입을 촉진하고, 다양한 기종들을 상호 연동하여 운용할 수 있는 공통 운용 환경이 필요하며, 이러한 공통 운용 환경의 개발을 위해서 표준화된 기술과 인터페이스가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이에 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기위해 발명된 것으로, 무인기를 비행제어하는 지상통제시스템을 공통운용환경을 위한 기술기준으로 표준화함으로써, 단일의 지상통제시스템으로 다양한 기종의 무인기를 비행제어할 수 있는 무인기의 지상통제 표준운용시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 다양한 기종의 무인기들이 신규로 개발된다하더라도 공통운용환경을 통해 기존의 지상통제시스템을 그대로 활용하여 신규기종의 무인기를 용이하게 비행제어할 수 있는 무인기의 지상통제 표준운용시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기위한 본 발명은 몸체내부에 각종 관측장비 및 항전장비를 탑재하고 각 비행체마다 개별 아이디(ID)를 구비하여 보안인증후 지상 조종사의 원격제어에 의해 비행하는 복수의 무인기와;

[0012] 상기 복수의 무인기에 구비된 개별 아이디(ID)를 무선통신을 통해 인증한후 다양한 기종을 갖는 복수의 무인기를 지상에서 네트워크기반으로 동시에 비행제어하는 지상통제시스템을 포함하는 무인기의 지상통제 표준운용시스템을 제공한다.

발명의 효과

[0013] 상기와 같은 본 발명에 의하면, 무인기를 비행제어하는 지상통제시스템을 공통운용환경을 위한 기술기준으로 표준화함으로써, 단일의 지상통제시스템으로 다양한 기종의 무인기를 비행제어할 수 있기 때문에 지상의 운용자들이 단일 시스템에 대한 훈련만으로도 다양한 무인기들을 손쉽게 운용할 수 있어 그에 따라 무인기의 운용호환성을 극대화시키는 효과가 있다.

[0014] 상기와 같은 본 발명은 다양한 기종의 무인기들이 신규로 개발된다하더라도 공통운용환경을 통해 기존의 지상통제시스템을 그대로 활용하여 신규기종의 무인기를 용이하게 비행제어할 수 있기 때문에 제품개발 측면에서 기존의 공통운용자원을 그대로 재활용할 수 있으므로 그에 따라 무인기시스템의 중복투자를 방지하고, 신기술 도입에 필요한 기술개발에 역량을 집중함으로써, 개발비용의 절감 및 시장 요구에 부응하는 적기출시(Time-to-Market)을 실현하는데 용이하다는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래 무인기시스템의 일례를 설명하는 설명도.

도 2는 본 발명에 따른 무인기의 지상통제 표준운용시스템의 일례를 설명하는 설명도.

도 3은 본 발명이 적용되는 STANAG 4586 메시지포맷을 설명하는 설명도.

도 4는 본 발명이 적용되는 ID의 데이터 구조를 설명하는 설명도.

도 5는 본 발명에 따른 VSM과 CUCS 간의 연동개념을 설명하는 설명도.

도 6은 본 발명에 따른 무인기시스템의 운용예를 설명하는 설명도.

도 7은 본 발명에 따른 GCS의 구조를 설명하는 설명도.

도 8은 본 발명에 따른 VSM의 인터페이스를 설명하는 설명도.

도 9의 (a-b)는 본 발명에 따른 CUCS의 화면 표시예를 설명하는 설명도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명에 따른 무인기의 지상통제 표준운용시스템의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0017] 그러나 본 발명은 여기서 설명되어지는 본 발명에 따른 무인기의 지상통제 표준운용시스템의 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급되지 않는 한 복수형도 포함된다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)." 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자가 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0018] <u>실시예</u>

[0019] 도 2는 본 발명에 따른 무인기의 지상통제 표준운용시스템의 일실시예를 개략적으로 설명하는 설명도이고, 도 3은 본 발명이 적용되는 STANAG 4586 메시지포맷을 설명하는 설명도이며, 도 4는 본 발명이 적용되는 ID의 데이터 구조를 설명하는 설명도이고, 도 5는 본 발명에 따른 VSM과 CUCS 간의 연동개념을 설명하는 설명도이며, 도 6은 본 발명에 따른 무인기시스템의 운용예를 설명하는 설명도이고, 도 7은 본 발명에 따른 GCS의 구조를 설명하는 설명도이며, 도 8은 본 발명에 따른 VSM의 인터페이스를 설명하는 설명도이고, 도 9의 (a-b)는 본 발명에 따른 CUCS의 화면 표시예를 설명하는 설명도이다.

[0020] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 무인기의 지상통제 표준운용시스템은, 몸체내부에 각종 관측장비 및 항전장비를 탑재하고 각 비행체마다 개별 아이디(ID)를 구비하여 보안인증후 지상 조종사의 원격제어에 의해 비행하는 복수의 무인기(1a-n)와;

[0021] 상기 복수의 무인기(1a-n)에 구비된 개별 아이디(ID)를 무선통신을 통해 인증한후 다양한 기종을 갖는 복수의 무인기(1a-n)를 지상에서 네트워크기반으로 동시에 비행제어하는 지상통제시스템(2: Ground Control System:이하 GCS라 함)을 포함하여 구성된다.

[0022] 그리고, 상기 GCS(2)는 복수의 무인기(1a-n)와 무선데이터통신을 수행하는 복수 혹은 단일의 GOT(Ground Data Terminal: 3)와;

[0023] 상기 GOT(3)를 통해 복수의 무인기(1a-n)에 구비된 개별 아이디(ID)를 보안인증한 후 설정된 개별 아이디(ID)에 해당하는 기종의 무인기(1a-n)만을 독립적으로 기능제어하는 복수의 VSM(Vehicle Specific Module: 4)과;

[0024] 상기 VSM(4)과 비행제어를 원하는 개별 아이디(ID)를 갖는 기종의 무인기(1a-n)를 개별 아이디(ID)를 통해 선택하여 복수의 지상 조종사들이 독립적으로 비행제어를 실행하는 복수의 CUCS(Core UAV Control System: 5)를 포함하여 구성된다.

[0025] 또한, 상기 VSM(4)과 CUCS(5)사이에는 STANAG 4586 표준에 기반하여 UDP/IP 네트워크 기반의 다대다(many to many condition or communication) 지상통제연동구조를 갖는다. 이때, 상기 다대다 지상통제연동구조는 STANAG 4586 프로토콜(데이터링크 I/F(DLI: Datalink Interface))와 STANAG 4586 고유 ID적용에 의한 다대다 노드 식별 및 연동구조를 구비하게 된다.

[0026] 여기서, 상기 STANAG 4586 표준은 그 문서명칭이 "Standard Interfaces of UAV Control System (UCS) for NATO

UAV Interoperability"로서 NATO 회원국 간의 연합 임무 시에 무인기 상호 운용성을 확보하기 위해서 표준화한 무인기 운용을 위한 표준 ICD(Interface Control Document)문서이다. 또한 상기 CUCS(5)에는 지상 조종사 및 임무 운용자에게 GUI 운용 환경을 제공하는 요소로서, 임무계획도시 컴퓨터, 비행통제 컴퓨터 및 영상통제 컴퓨터 등의 임무 컴퓨터를 포함하고 있으며, 각 기종에 공통적인 임무 기능을 수행하는 역할을 담당한다.

[0027] 이에 더하여 상기 VSM(4)은 STANAG 4586에서 제시하는 상호운용성 개념을 지원하기 위한 핵심 구성요소로서, 서로 다른 공급자 또는 기종이 가지는 특성들을 수용하기 위한 기능을 구비하여 CUCS(5)에 무인기 기종에 대한 독립성을 부여하는 역할을 수행한다. 특히, 상기와 같은 VSM(4)은 항공기 실시간 제어 및 관리 기능(무인기 수동 조종 등에 필요한 조종장치 입력 처리 및 실시간 조종 명령 생성 등의 기능 수행), 프로토콜 변환 기능(고유 ICD 프로토콜을 가지는 특정 무인기를 운용하기 위해 STANAG 4586 메시지를 해당 프로토콜 메시지로 변환 및 역변환하는 기능을 수행하며, 필요에 따라 데이터 요소의 단위 변환을 포함하며, 이는 특히, 표준을 적용하지 않은 기존 무인기 자산에 대한 하위 호환성(Backward Compatibility)을 제공함으로써 상호 운용성을 보장하기 위한 기능), 다기종 무인기 지원 기능(무인기 기종별로 상이한 특성을 지원하기 위한 기능을 수행하되, 여기에는 탑재 임무장비의 특성을 지원하기 위한 기능, 고정익/회전익 등의 기종 특성을 반영하기 위한 기능 등을 포함하며, 이를 통해서 VSM은 향후에 도입되는 다기종의 무인기들을 통제하기 위한 확장성 및 CUCS에 상위 호환성(Forward Compatibility)을 제공할 수 있음), 데이터링크 장비 연동(무인기를 운용하기 위한 무선통신을 수행하는 데이터링크 장비의 제어를 위한 인터페이스 기능을 제공),

[0028] 뿐만아니라, 상기 VSM(4)과 CUCS(5)의 사이에는 무인기를 운용하기 위한 프로토콜과 공통 표준 메시지 및 데이터 요소를 정의된 DLI(Datalink Interface)를 사용한다. 또한, 상기 CUCS(5)는 CUCS(5)와 외부 C4I 체계(6)와의 인터페이스를 위해 C4I 체계의 네트워크 노드로서 통합될 수 있는 기능을 제공하는 CCI(Command and Control Interface)를 사용한다. 그리고, 상기 CUCS(5)는 CUCS와 GCS 운용자와의 인터페이스로서 UI 구성을 위한 기본 요구사항을 명시함으로써 STANAG 4586 기반의 CUCS 간에 호환성을 제공하기 위한 기본적 요구사항을 정의한 HCI(Human Control Interface)를 사용한다.

[0029] 한편, 상기 VSM(4)은 CUCS(5)로 하여금 무인기 기종에 대한 독립성을 갖도록 하는 기능 모듈로서, 이러한 독립성을 제공하기 위해서 CUCS(5)와 VSM(4)간에는 표준에 정의된 공통 표준메시지만을 사용하되, VSM(4)은 STANAG 4586에 정의된 공통 표준메시지 외에 설정된 개별 ID를 갖는 해당 무인기에 대해서 정의된 Private 메시지를 처리하는 기능을 동시에 제공한다.

[0030] 여기서 상기 STANAG 4586기반의 메시지 구조는 무인기 운용에 필요한 메시지들과 데이터 요소를 정의하고 있는데, 무인기 운용과 관련한 2가지 측면을 구분하여 무인기 기종에 공통적인 제어 기능을 지원하기 위한 공통 표준 메시지(Common Standard Message)와 기종별 특성에 대한 제어 기능을 지원하기 위한 Private 메시지로 구분하여 정의하고 있다. 여기서, 상기 Private 메시지는 표준 문서에서 메시지 번호의 범위만 할당된 것으로서 실제 메시지는 기종별로 상이한 기능들을 지원하기 위해 개별적으로 정의하여 사용하도록 하고 있다. 예컨대, 본 발명에 의한 메시지는 Edition 2.5의 경우에 79개의 공통 표준메시지가 정의되어 있고, Private 메시지를 최대 400개까지 정의하여 사용할 수 있다. 또한, 상기 공통 표준메시지는 CUCS(5)와 VSM(4) 간의 식별 및 연결 설정, 비행조종 및 상태, 임무장비 제어 및 상태, 데이터 링크 제어 및 상태, 임무계획 메시지, 서브시스템 상태 등의 기능을 구현하기 위한 메시지들과 해당 데이터 요소를 포함한다.

[0031] 한편, 본 발명에 적용되는 STANAG 4586의 메시지 포맷은 도 3에 도시된 바와같이 CUCS(5)와 VSM(4)간의 연동 인터페이스를 UDP 네트워크에 의한 연동으로 규정하고, 특히, UDP 멀티캐스트에 의한 다대다의 연결성을 통해서 CUCS(5)와 VSM(4)간 다대다 운용될 수 있도록 정의된다. 이때, 상기 각각의 CUCS(5), VSM(4) 및 무인기(1a-n)는 4바이트 크기의 고유 ID를 가짐으로써 각각의 노드를 식별할 수 있도록 하며, 이 ID는 도 4에 도시된 바와 같이 Message Data 내에 포함되어 있다.

[0032] 이에 더하여, 상기 CUCS(5)와 VSM(4) 간에는 Generic Interface와 Vehicle Specific Interface의 2가지 인터페이스가 구현되도록 구성된다. 그리고, 상기 Generic Interface는 UDP 네트워크를 통한 공통 표준 메시지를 상호 전송하고 처리하기 위한 인터페이스이며, Vehicle Specific Interface는 무인기 기종에 맞는 특성을 지원하는 Vehicle Specific Information을 처리하는 인터페이스이다. 이때, 상기 CUCS(5)가 무인기 기종에 독립성을 가지고, 무인기 기종이 바뀌더라도 CUCS(5)가 공통적으로 운용되기 위해서는 Vehicle Specific Interface 자체가 CUCS(5)로부터 독립적일 필요가 있다. 이에 따라 운용자는 CUCS(5)를 통해서 VSM(4)이 제공하는 VSM(4) 화면에서 Vehicle Specific Data를 조회하고, 필요에 따라서 운용자가 입력하는 명령을 VSM(4)에 전달할 수 있다.

[0033] 더 나아가, 상기 VSM(4)은 STANAG 4586의 메시지 중에서 General Configuration Message 그룹에 포함되어 있는

메시지를 사용함으로써 CUCS(5) 화면 내에 도시되는 데이터의 범위 등을 무인기가 지원하는 특성에 맞도록 재구성할 수 있다. 예를 들어, 특정 무인기가 비행할 수 있는 고도 또는 속도의 범위는 무인기 기종과 등급에 따라서 상이할 수 있으며, CUCS(5)는 VSM(4)과의 초기 연결 설정 시에 General Confoguration Message를 통해서 VSM(4)이 제공하는 무인기 특성 정보를 이용하여 운용자에게 도시하는 데이터 요소들의 범위를 설정함으로써 각 기종에 최적화된 UI 표시를 위한 재설정을 할 수 있게 된다.

[0034] 또한, 상기 VSM(4)의 STANAG 4586 표준에는 현재 EO/IR, SAR, , Data Recorder, IFF 및 무장(Weapon) 등의 임무탑재 장비의 제어와 모니터링을 위한 표준 메시지를 제공하는데, 탑재되는 각 임무장비의 고유 특성을 반영하기 위해서 Private 메시지를 정의하여 사용하여야 할 수 있으나 기본적으로 각 임무장비에 공통적인 요소를 반영한 메시지를 제공함으로써 다양한 임무 형태의 무인기를 지원할 수 있다.

[0035] 한편, 상기 GCS(2)에는 도 6에 도시된 바와같이 무인기(1a-n) 외에 지상 시험장비인 HILS(Hardware In the Loop Simulation)/ITS(Integrated Test System) 체계와 연동하여 시험 및 운용이 가능하도록 구성될 수 있다.

[0036] 여기서, 상기 GCS(2)를 좀 더 구체적으로 살펴보면, 도 7에 도시된 바와같이 VSM(4)에는 VSM 컴퓨터(7), LCD모니터(8), HILS(9) 및 ITS(10) 연동포트, 지상통신장비 및 영상인코더(11)가 구비되고, CUCS(5)에는 복수의 모니터(12a-b)와 CUCS 컴퓨터(13)가 구비되며, 운용자패널(14)에는 외부조종기(15)가 구비된 시리얼서버(16)와 조작패널(17)이 구비되되, 상기 각 구성요소들(4~17)은 UDP/IP방식의 네트워크로 구성된다. 여기서, 상기 GCS(2)는 이더넷연결포트가 구비되어 외부 IP망과 연동될 수 있다.

[0037] 더 나아가, 상기 VSM(4)은 도 8에 도시된 바와같이 CUCS와 VSM의 독립성을 구현하기 위하여 CUCS(5)와 VSM(4)간에 공통 표준 메시지를 처리하는 UDP 인터페이스를 구현하고, VSM 컴퓨터(7)에 웹서버를 구성하여 CUCS(5)에서 웹 브라우징으로 VSM Application과 연동하도록 기능을 구현함으로써 운용자는 CUCS 소프트웨어의 VSM 화면(Vehicle Specific View)를 통해서 VSM(4)이 저장하고 있는 무인기 특성 정보 및 상태를 확인할 수 있으며, 명령을 인가할 수 있다. 이런 구조에서 VSM 화면에 도시되는 정보와 명령들은 VSM 컴퓨터(7)가 내장하는 데이터와 기능이므로 무인기 성능 개량이나 기종 변경 시에도 CUCS(5) 수정없이 VSM(4)만 개량하면 운용하게 하므로써, 다기종의 무인기를 지원할 수 있다.

[0038] 이에 더하여, 상기 CUCS(5)는 도 9의 (a-b)에 도시된 바와같이 지상 운용자에게 공통 운용환경을 제공하는 UI 화면을 제공하며, STANAG 4586의 HCI 요구사항을 감안한 화면 설계를 구현하였고, 기존에 개별적인 소프트웨어로 개발되어 온 임무계획 및 도시, 비행조종, 영상통제 등의 비행임무 기능을 단일 소프트웨어로 통합하여 개발하되, 각 기능들은 독립적인 플러그인 모듈로서 개별적인 운용화면 내에 구현된다. 특히, 상기 CUCS(5)의 운용화면들은 Dockable Panel 형태로 구현되어 사용별 편의성에 맞게 화면을 재구성 및 저장 관리할 수 있도록 되기 때문에 이를 통해서 공통 소프트웨어의 재활용성을 높이고 운용의 편리성을 제공할 수 있다.

[0039] 다음에는 상기와 같은 구성으로된 본 발명 시스템의 작용,효과를 설명한다.

[0040] 본 발명 시스템은 먼저, 지상에 있는 운용자가 운용자패널(14)의 조작패널(17) 혹은 외부조종기(15)를 통해 개별ID를 갖는 무인기(1a-n)를 설정한 후 비행제어명령을 인가시킬 경우 이 비행제어명령신호는 시리얼서버(16)를 경유하여 UDP/IP 네트워크를 통해 CUCS(5)의 CUCS 컴퓨터(13)로 입력된다. 그러면, 상기 CUCS(5)의 CUCS 컴퓨터(13)는 설정된 무인기(1a-n)의 개별 ID를 통신메시지에 실어 UDP/IP 네트워크를 통해 VSM(4)의 VSM 컴퓨터(7)로 전달한다. 따라서, 상기 VSM(4)의 VSM 컴퓨터(7)는 CUCS(5)로부터 무인기(1a-n)의 개별 ID와 비행제어명령신호가 포함된 통신메시지를 분석가공한후 무인기(1a-n)의 개별 ID와 비행제어명령신호가 포함된 비행제어명령신호 예컨대, 비행상태, 비행체상태, 임무장비상태, 통신장비상태, 영상데이터, 비행조종명령, 임무계획명령, 임무장비 제어명령 및 통신장비 제어명령 등이 포함된 통신데이터를 GDT(3)를 경유하여 해당 개별 ID로 설정된 무인기(1a-n)로 무선전송하고 그 응답데이터를 수신받게된다.

[0041] 그러면, 상기 VSM(4)의 VSM 컴퓨터(7)는 그 수신받은 응답데이터를 분석한후 해당 응답데이터를 통신메시지로 변환하여 UDP/IP 네트워크를 통해 CUCS(5)의 CUCS 컴퓨터(13)로 전달한다. 이때, 상기 VSM(4)의 VSM 컴퓨터(7)는 상기 데이터들중 영상데이터의 인코딩이 필요할 경우 영상인코더(11)를 통해 인코딩처리하게된다.

[0042] 한편, 상기 CUCS(5)의 CUCS 컴퓨터(13)는 VSM(4)의 VSM 컴퓨터(7)로부터 UDP/IP 네트워크를 통해 메시지형태로 전달받은 개별 ID로 설정된 무인기(1a-n)로부터 수신받은 영상 및 상태정보데이터들을 분석한후 영상정보와 상태정보를 도 9의 (a-b)에 도시된 바와같이 모니터(12a-b)의 화면상에 표시한다. 따라서, 상기 운용자패널(14)상에 위치한 운용자는 CUCS(5)의 모니터(12a-b)상에 표시된 무인기(1a-n)의 영상 및 상태정보를 보면서 조종을 실

행한다.

[0043] 이 과정에서 상기 VSM(4)은 도 8에 도시된 바와같이 CUCS와 VSM의 독립성을 구현하기 위하여 CUCS(5)와 VSM(4) 간에 공통 표준 메시지를 처리하는 UDP 인터페이스를 구현하고, VSM 컴퓨터(7)에 웹서버를 구성하여 CUCS(5)에서 웹 브라우징으로 VSM Application과 연동하도록 기능을 구현한다. 따라서, 상기 운용자는 CUCS 소프트웨어의 VSM 화면(Vehicle Specific View)를 통해서 VSM(4)이 저장하고 있는 무인기 특성 정보 및 상태를 확인할 수 있으며, 명령을 인가할 수 있다. 그러므로 상기와 같은 CUCS(5)의 VSM 화면에 도시되는 정보와 명령들은 VSM 컴퓨터(7)가 내장하는 데이터와 기능이므로 무인기 성능 개량이나 기종 변경 시에도 CUCS(5) 수정없이 VSM(4)만 개량하면 운용하게 하므로써, 다기종의 무인기를 지원할 수 있다.

[0044] 상기와 같은 본 발명시스템에 의하면, 군사적 목적 및 민수분야를 위한 다양한 무인기가 개발 및 운용될 경우 이러한 무인기들의 통합적이고 효과적인 운용을 위해서 공통 운용 환경을 형성하므로써, 이를 통해서 지상의 운용자들은 단일 시스템에 대한 훈련만으로도 다양한 무인기들을 손쉽게 운용할 수 있고, 제품개발 측면에서도 기존의 공통 운용 자원을 그대로 재활용하게 되므로 중복 투자를 방지하고, 신기술 도입에 필요한 기술개발에 역량을 집중함으로써 개발비용의 절감 및 시장 요구에 부응하는 적기출시(Time-to-Market)을 실현할 수 있을 것이다. 특히, 본 발명 시스템에 따라 공통 운용 환경을 위한 기술 기준을 표준화함으로써 개발 업체간의 호환성을 보장하고, 경쟁을 통한 기술개발의 촉진과 산업 활성화를 기대할 수 있게된다.

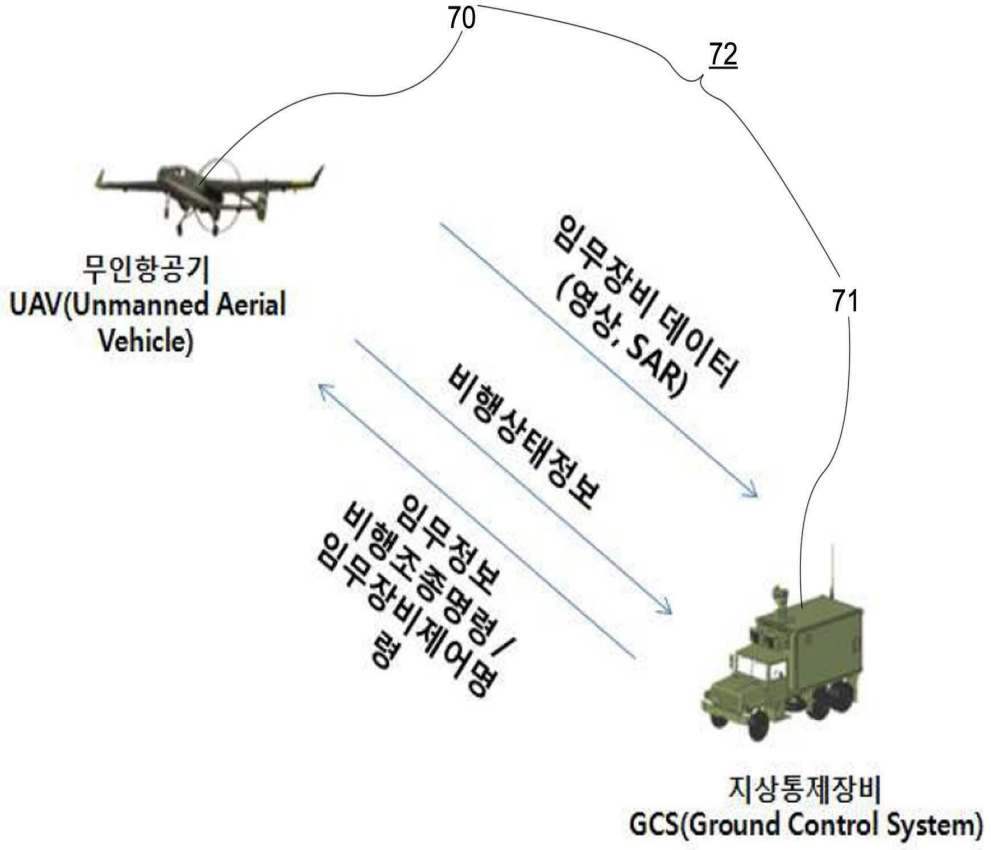
부호의 설명

[0045]

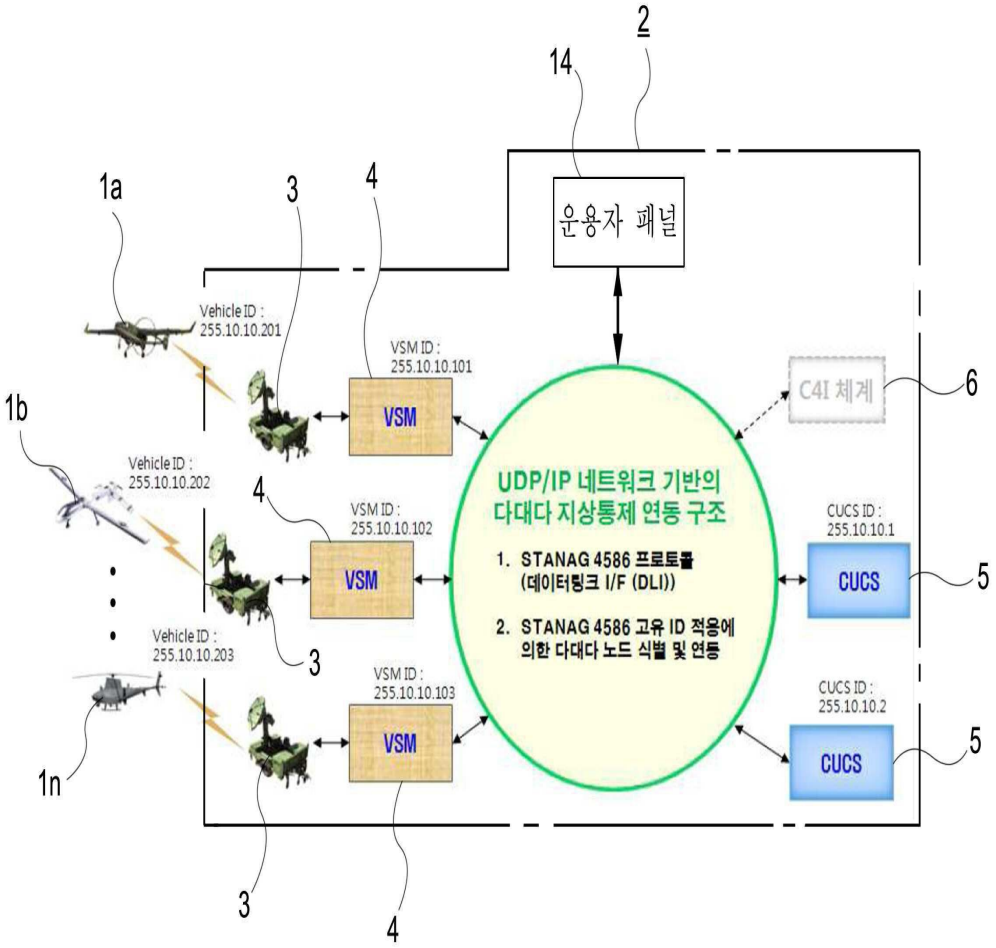
1a-n: 무인기	2 : GCS
3 : GOT	4 : VSM
5 : CUCS	6 : 외부 C4I 체계
7 : VSM컴퓨터	8 : LCD모니터
9 : HILS	10: ITS
11: 영상인코더	12a-b: 모니터
13: CUCS 컴퓨터	14: 운용자패널
15: 외부조종기	16: 시리얼서버
17: 조작패널	

도면

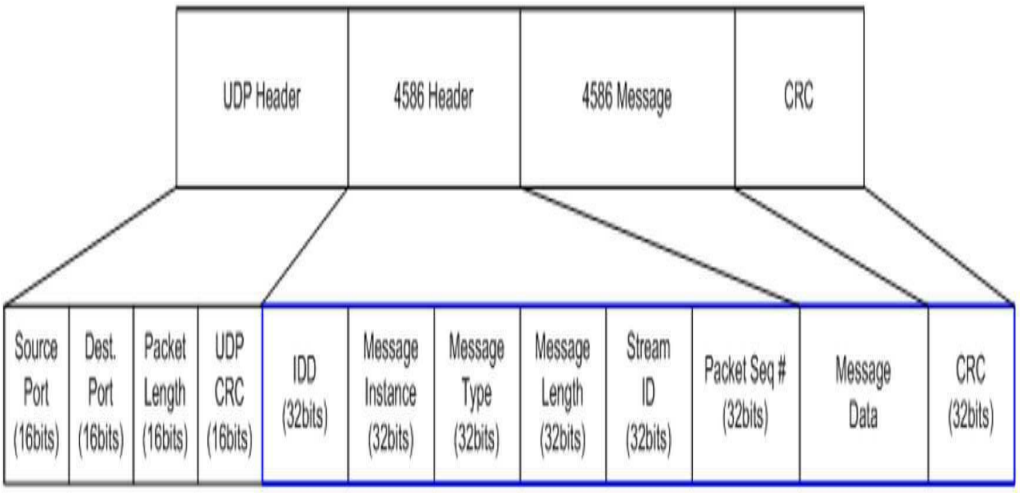
도면1


70
72
71
무인항공기
UAV(Unmanned Aerial Vehicle)
임무장비 데이터 (영상, SAR)
비행상태정보
임무정보
비행조종명령 / 임무장비제어명령
지상통제장비
GCS(Ground Control System)

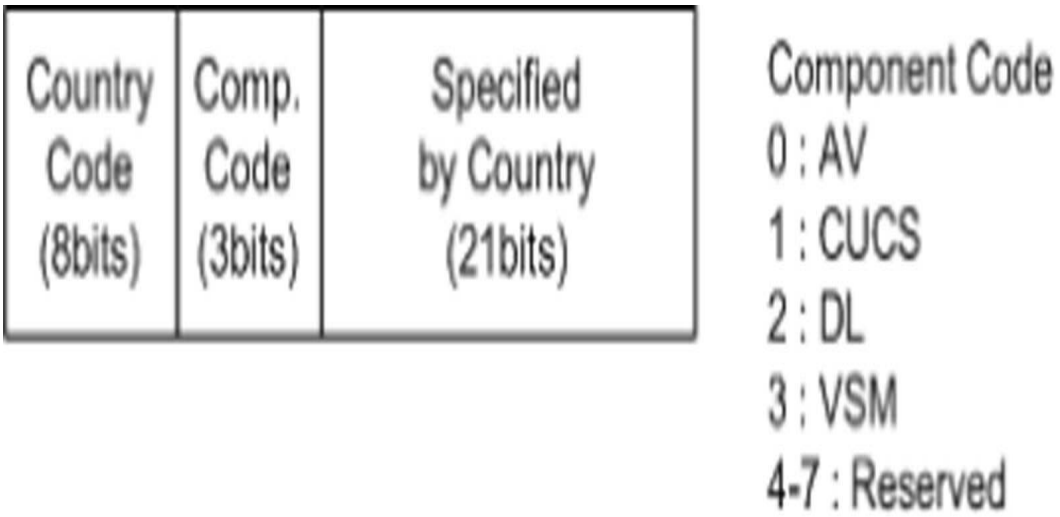
도면2


2
14
운용자 패널
1a
3
4
Vehicle ID : 255.10.10.201
VSM ID : 255.10.10.101
VSM
C4I 체계
6
1b
Vehicle ID : 255.10.10.202
4
VSM ID : 255.10.10.102
VSM
UDP/IP 네트워크 기반의 다대다 지상통제 연동 구조
1. STANAG 4586 프로토콜 (데이터링크 I/F (DLI))
2. STANAG 4586 고유 ID 적용에 의한 다대다 노드 식별 및 연동
CUCS ID : 255.10.10.1
CUCS
5
Vehicle ID : 255.10.10.203
3
VSM ID : 255.10.10.103
VSM
CUCS ID : 255.10.10.2
CUCS
5
1n
3
4

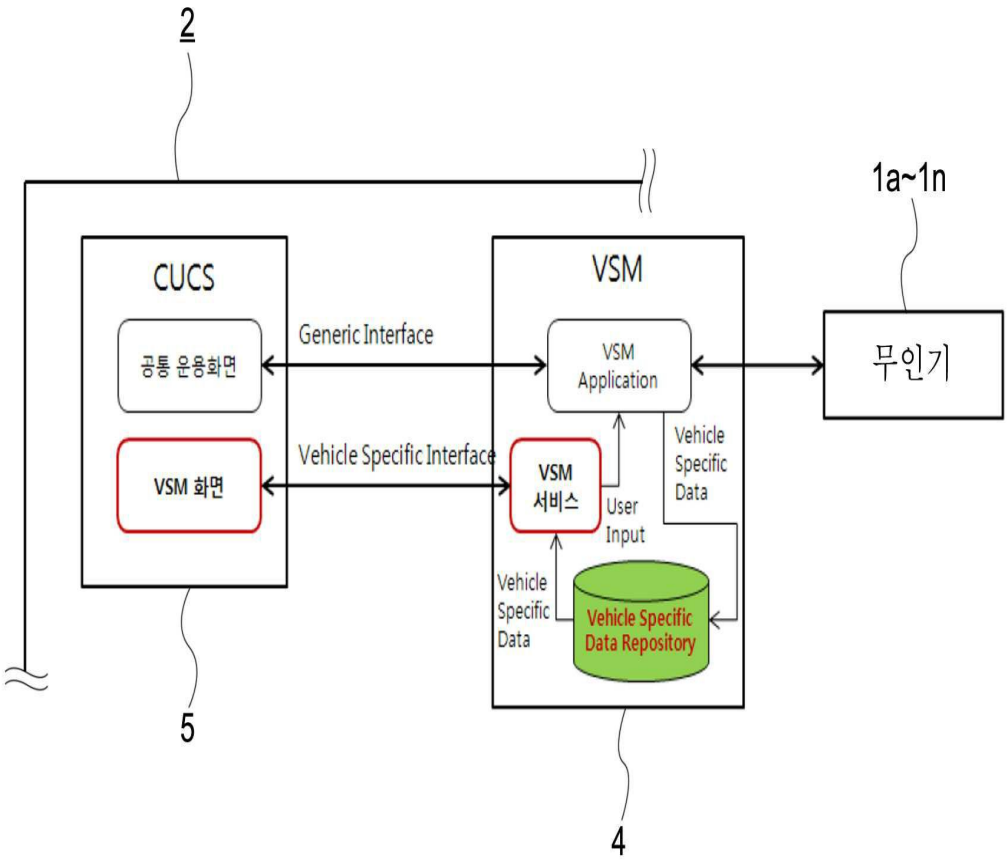
도면3


UDP Header
4586 Header
4586 Message
CRC
Source Port (16bits)
Dest. Port (16bits)
Packet Length (16bits)
UDP CRC (16bits)
IDD (32bits)
Message Instance (32bits)
Message Type (32bits)
Message Length (32bits)
Stream ID (32bits)
Packet Seq # (32bits)
Message Data
CRC (32bits)

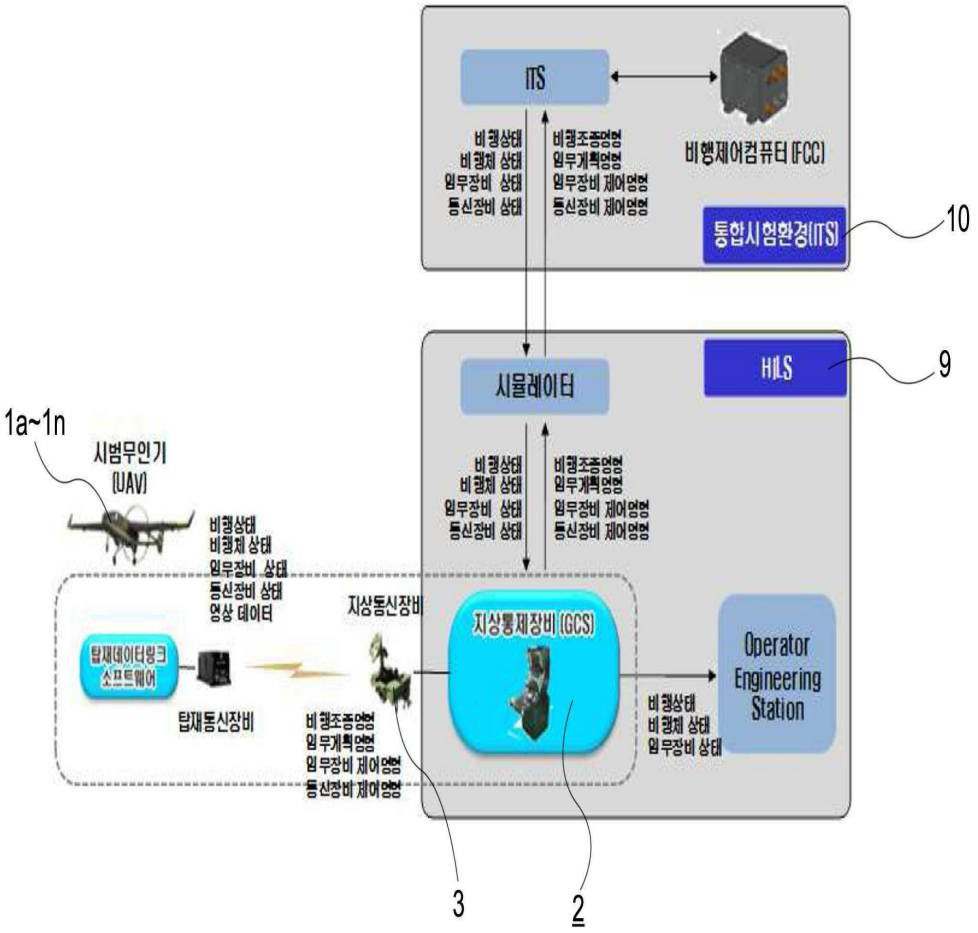
도면4


Country Code (8bits)
Comp. Code (3bits)
Specified by Country (21bits)
Component Code
0 : AV
1 : CUCS
2 : DL
3 : VSM
4-7 : Reserved

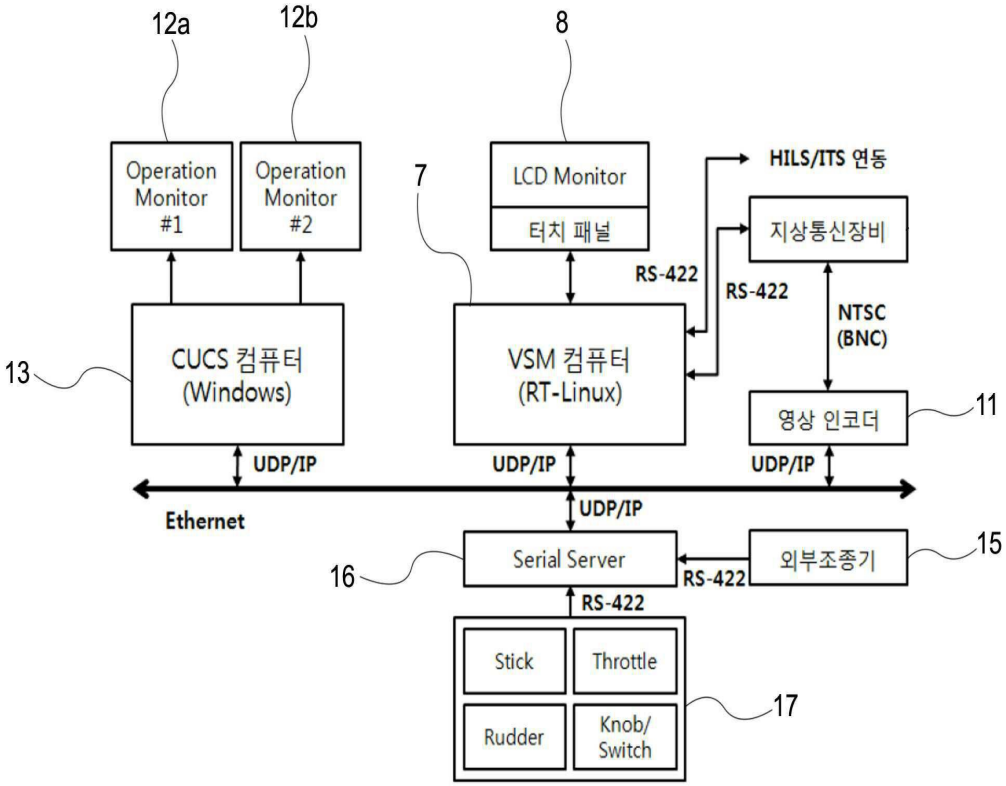
도면5


2
1a~1n
CUCS
공통 운용화면
VSM 화면
Generic Interface
Vehicle Specific Interface
VSM
VSM Application
VSM 서비스
User Input
Vehicle Specific Data
Vehicle Specific Data
Vehicle Specific Data Repository
무인기
5
4

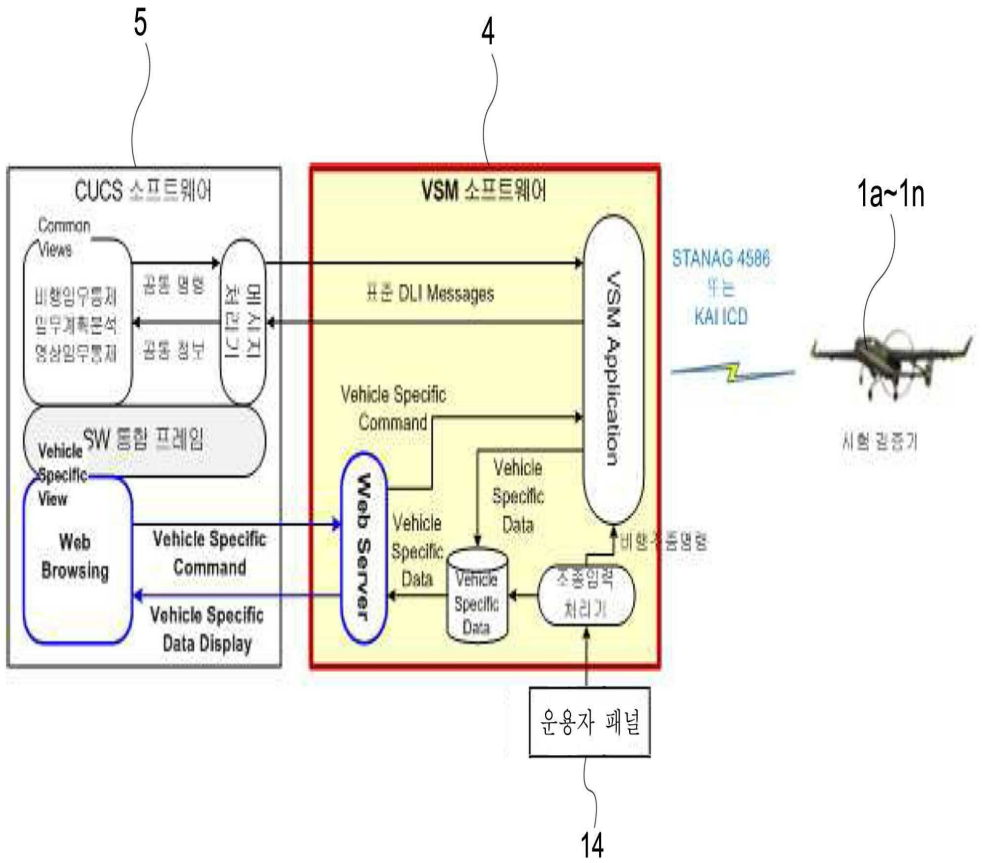
도면6


ITS
비행제어컴퓨터 (FCC)
비행상태
비행체 상태
임무장비 상태
통신장비 상태
비행조종명령
임무계획명령
임무장비 제어명령
통신장비 제어명령
통합시험환경(ITS)
10
HILS
9
시뮬레이터
1a~1n
시범무인기
(UAV)
비행상태
비행체 상태
임무장비 상태
통신장비 상태
영상 데이터
지상통신장비
탑재데이터링크
소프트웨어
탑재통신장비
비행조종명령
임무계획명령
임무장비 제어명령
통신장비 제어명령
지상통제장비 (GCS)
Operator
Engineering
Station
비행상태
비행체 상태
임무장비 상태
3
2

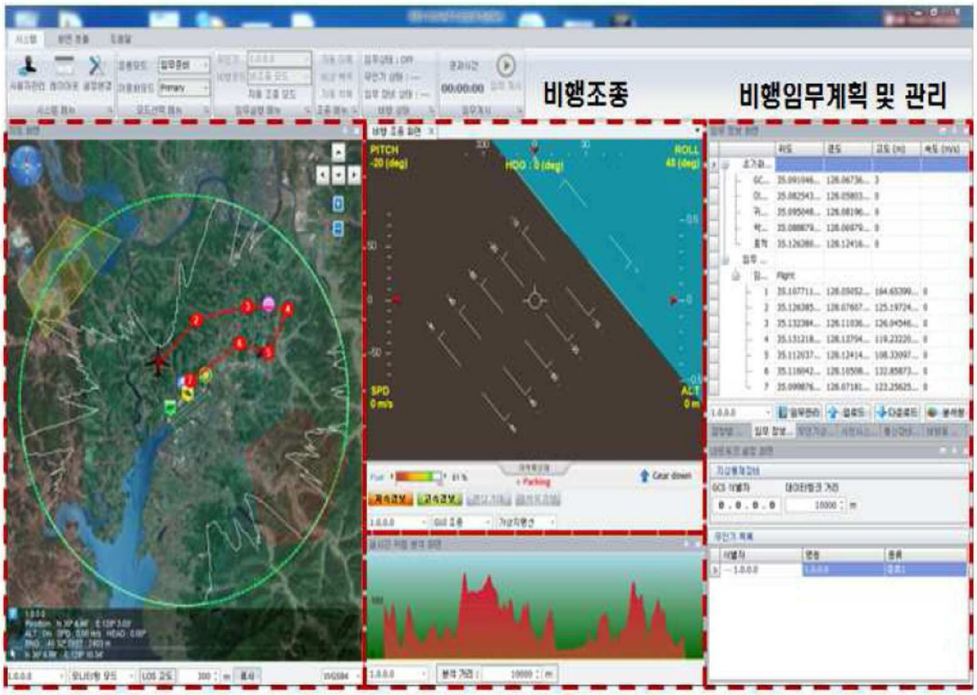
도면7


12a
12b
8
Operation Monitor #1
Operation Monitor #2
7
LCD Monitor
터치 패널
HILS/ITS 연동
지상통신장비
RS-422
RS-422
NTSC (BNC)
13
CUCS 컴퓨터 (Windows)
VSM 컴퓨터 (RT-Linux)
영상 인코더
11
UDP/IP
UDP/IP
UDP/IP
Ethernet
UDP/IP
16
Serial Server
RS-422
외부조종기
15
RS-422
Stick
Throttle
Rudder
Knob/ Switch
17

도면8


5
4
CUCS 소프트웨어
VSM 소프트웨어
1a~1n
Common Views
비행임무통제
임무계획분석
영상임무통제
공통 명령
공통 정보
메시지 처리기
표준 DLI Messages
VSM Application
STANAG 4586 또는 KAI ICD
시험 검증기
SW 통합 프레임
Vehicle Specific View
Web Browsing
Vehicle Specific Command
Vehicle Specific Data Display
Web Server
Vehicle Specific Command
Vehicle Specific Data
Vehicle Specific Data
Vehicle Specific Data
비행조종명령
조종입력 처리기
운용자 패널
14

도면9a



도면9b